

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-95018

(P2002-95018A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	5 B 0 5 0
G 0 6 T 15/00	1 0 0	G 0 6 T 15/00	1 0 0 A 5 B 0 8 0
	17/40		F 5 C 0 6 1
G 0 9 G 5/00		G 0 9 G 5/00	5 3 0 Z 5 C 0 8 2
	5 3 0		5 1 0 V
		5/36	

審査請求 未請求 請求項の数50 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-276731 (P2000-276731)

(22) 出願日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 河合 智明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

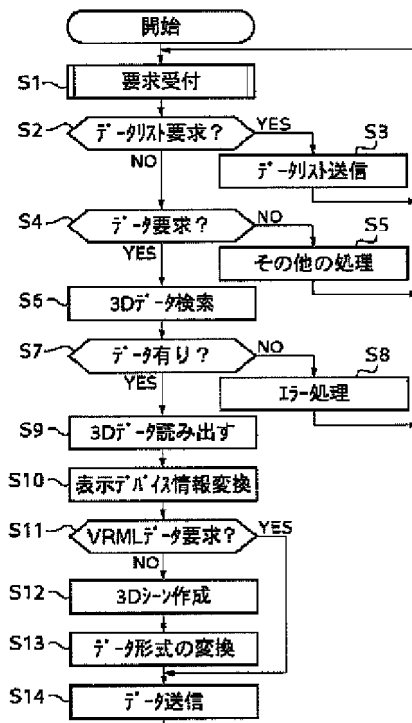
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法

(57) 【要約】

【課題】 ステレオ画像形式の異なる各種の立体表示装置に柔軟に対応することができるようにした。

【解決手段】 データリストの要求パケットを受け付け、リスト要求を受信するとその応答パケットを返送し (S1～S3)、その後データ要求がある場合は3Dデータを検索し、読み出す (S4～S9)。次いで、データ要求に含まれる表示デバイス情報を画像生成情報に変換し (S10)、データ要求がVRML形式の要求でない場合は視点情報及び画像生成情報に基づきレンダリング処理を施して3Dシーンを生成し (S11→S12)、次いでデータ形式の所望のステレオ画像形式に変換し (S13)、画像データをクライアント側に送信する (S14)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成手段と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、

前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項2】 前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項3】 前記三次元画像データを外部機器から取得するデータ取得手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項4】 前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報を画像生成情報に変換する変換手段と、表示装置の視点情報を取得する視点情報取得手段とを備え、前記表示画像生成手段は、前記画像生成情報及び前記視点情報に基づいて前記三次元画像データにレンダリング処理を施し表示画像を生成するレンダリング手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項5】 前記レンダリング手段により生成された表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項4記載の画像表示制御装置。

【請求項6】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項5記載の画像表示制御装置。

【請求項7】 前記レンダリング手段により生成された表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項4記載の画像表示制御装置。

【請求項8】 前記表示画像生成手段は、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項9】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項10】 表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス管理手段により管理されているデバイス情報に応じた画像データを外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項11】 三次元画像データを管理するデータ管理手段と、前記デバイス情報及び前記三次元画像データを前記外部機器に送信する送信手段とを備えていることを特徴とする請求項10記載の画像表示制御装置。

【請求項12】 前記外部機器から取得した画像データは、立体視のための立体画像であることを特徴とする請

求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

【請求項13】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項12記載の画像表示制御装置。

【請求項14】 前記外部機器から取得した画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

【請求項15】 前記外部機器から取得した画像データは、三次元シーンデータであることを特徴とする請求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

【請求項16】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項10乃至請求項15のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項17】 画像データを撮影する撮影装置と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項18】 表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から特定の撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を外部機器に送信する送信手段と、前記特定された撮影装置で撮影された画像データを前記外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項19】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

【請求項20】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項19記載の画像表示制御装置。

【請求項21】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

【請求項22】 前記撮影装置が撮影する画像データは、静止画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

【請求項23】 画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の画像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、

前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから

表示画像を生成する表示画像生成手段と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像表示システム。

【請求項 24】 前記第 1 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備え、前記第 2 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを前記第 1 の画像表示制御装置から取得するデータ取得手段を備えていることを特徴とする請求項 23 記載の画像表示システム。

【請求項 25】 前記第 2 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備えていることを特徴とする請求項 23 記載の画像表示システム。

【請求項 26】 前記第 2 の画像表示制御装置が、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報を画像生成情報に変換する変換手段と表示装置の視点情報を取得する視点情報取得手段とを備え、前記表示画像生成手段は、前記画像生成情報及び視点情報に基づいて前記三次元画像データにレンダリング処理を施し表示画像を生成するレンダリング手段を有していることを特徴とする請求項 23 乃至請求項 25 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 27】 前記レンダリング手段により生成される表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項 26 記載の画像表示システム。

【請求項 28】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項 27 記載の画像表示システム。

【請求項 29】 前記レンダリング手段により生成される表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項 26 記載の画像表示システム。

【請求項 30】 前記表示画像生成手段は、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項 23 乃至請求項 25 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 31】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項 23 乃至請求項 30 のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項 32】 画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第 1 の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第 1 の画像表示制御装置に接続され該第 1 の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の撮像処理を行う第 2 の画像表示制御装置とからなり、前記第 1 の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する

撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第 2 の画像表示制御装置に送信する送信手段と、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第 2 の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、

前記第 2 の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像表示システム。

【請求項 33】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項 32 記載の画像表示システム。

【請求項 34】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項 33 記載の画像表示システム。

【請求項 35】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項 32 記載の画像表示システム。

【請求項 36】 前記撮影装置が撮影する画像データは、静止画像であることを特徴とする請求項 32 記載の画像表示システム。

【請求項 37】 ユーザが第 1 の画像表示制御装置を操作して第 2 の画像表示制御装置に画像データの取得要求を發し、該取得要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第 1 の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第 2 の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第 2 の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成ステップと、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像データの表示方法。

【請求項 38】 前記第 1 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理し、前記第 2 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを前記第 1 の画像表示制御装置から取得することを特徴とする請求項 37 記載の画像データの表示方法。

【請求項 39】 前記第 2 の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理することを特徴とする請求項 37 記載の画像データの表示方法。

【請求項 40】 前記第 2 の画像表示制御装置が、前記デバイス情報を画像生成情報に変換する変換ステップと、三次元画像データの視点情報を取得する視点情報取得ステップとを含み、前記表示画像生成ステップは、前記画像生成情報及び前

記視点情報に基づき前記三次元画像データにレンダリング処理を施して表示画像を生成することを特徴とする請求項37乃至請求項39のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項41】 前記レンダリング処理を施して生成される表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項40記載の画像データの表示方法。

【請求項42】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項41記載の画像データの表示方法。

【請求項43】 前記レンダリング処理を施して生成される表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項37記載の画像データの表示方法。

【請求項44】 前記表示画像生成ステップは、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項37乃至請求項39のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項45】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項37乃至請求項44のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項46】 ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの撮影要求を発し、該撮影要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択ステップと、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信ステップと、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置を有すると共に、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップと、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記撮影情報撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像データの表示方法。

【請求項47】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法。

【請求項48】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項47記載の画像表示システム。

【請求項49】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法。

【請求項50】 前記撮影装置が撮影する画像データ

は、静止画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、コンピュータグラフィックス、CT (Computed Tomography) やMRI (Magnetic Resonance Imaging) 等の医療画像、分子モデリング、二次元（以下、「2D」という）CAD (Computer Aided Design)、サイエンティフィックビジュアライゼーション等では三次元（以下、「3D」という）データを扱うが、その表示デバイスとして、立体表示の可能な画像表示装置を使用する場合があります。左右の両眼に夫々視差を有する別々の画像を視せる所謂両眼立体視の原理を用いる画像表示装置が既に実用化されている。

【0003】 この種の画像表示装置は、一般には、両眼の視線がなす角度、すなわち輻輳角の相違による立体視機能を使用することにより、物体の奥行きを視覚的に感じさせるものであり、輻輳角が大きければ近く、小さければ遠く感じるようにして立体表示させている。

【0004】 このような両眼立体視の原理を使用した二視点画像データとしては、ステレオ画像撮影用の二眼カメラで撮影して得られる二視点の実写ステレオペア画像や、3Dモデルデータから2D平面画像へ二視点からレンダリング処理をして得られるステレオペア画像等がある。

【0005】 二視点のステレオペア画像を立体表示する表示方式としては、左右の両眼に対して別々の液晶パネルを視させるHMD (Head Mounted Display)方式や、液晶シャッターメガネとCRTとを同期させて左右眼に対応する左右の画像を交互に表示する液晶シャッター方式、左右で異なる偏光の画像を投影し左右異なる偏光を有する偏光眼鏡を装着することで左右の画像を分離させる立体プロジェクタ方式、液晶パネルとレンチキュラーレンズとを組み合わせる特定の位置から観察すると両眼への画像が分離して見えるような眼鏡なしタイプの直視型ディスプレイ方式など、さまざまな表示方式が既に実用化されている。

【0006】 図17はHMD方式で表示する場合の画像データの表示原理を示している。

【0007】 すなわち、通常は、図17(a)に示すように、左右両眼101、102で物体を見る場合、遠距離にある物体103の輻輳角 θ は近距離にある物体104の輻輳角 θ' に比べて小さい。

【0008】 したがって、立体表示する場合は、図17(b)に示すように、左眼用液晶パネル105及び右眼用液晶パネル106を夫々左眼101及び右眼102の

前方に配し、物体103及び物体104の投影像を求めることにより、左眼101には、Aに示すような画像を入光させ、右眼102には、Bに示すような画像を入光させる。そしてその結果、左右両眼101、102で液晶パネル105、106を視ると、あたかも図17

(a)と同様の位置に物体103、104が存在するように感じる。このようにHMDでは、左右2個の画像が、左右の一方の眼にだけそれぞれ入光するようにして立体視表示している。

【0009】ところで、斯かる立体画像表示方式は、上述したように左右2個の画像が一方の眼にだけ夫々入光するが、ステレオペア画像には種々のデータ形式があるため、立体視表示を行うためには各方式に固有のデータ形式でもってステレオペア画像を生成する必要がある。

【0010】すなわち、ステレオペア画像のデータ形式としては、例えば、2インプット形式、ラインシーケンシャル形式、ページフリッピング形式、上下表示形式、左右表示形式、VRML (Virtual Reality Modeling Language)形式、2D形式がある。

【0011】2インプット形式は、図18(a)に示すように、左画像L、右画像Rを独立に生成して表示するものであり、ラインシーケンシャル形式は、図18

(b)に示すように、右画像L、左画像Rの各画素の奇数ライン、偶数ラインを夫々取り出し、1行毎に右画像L、左画像Rを交互に並べて表示する。また、ページフリッピング形式は、図18(c)に示すように、左画像L及び右画像Rを時間的に交互に与えて表示するものであり、上下表示形式は、図18(d)に示すように、左画像L及び右画像Rの上下方向の解像度を半分に低下させたものを縦に配置して1枚の画像として表示し、左右表示形式は、図18(e)に示すように、左画像L及び右画像Rの横方向の解像度を半分に低下させたものを横に配置して1枚の画像として表示する。また、VRML形式は、仮想現実的なモデルデータで記述したものを画像として表示し、2D形式は立体画像としてではなく二次元的な平面画像として表示する。

【0012】

【解決しようとしている課題】ところで、上記立体画像表示装置では、左右両眼で最適な視差を有するステレオペア画像を生成する必要があるが、斯かる最適視差は立体表示方式や画面サイズに応じて異なる。

【0013】図19は、従来から知られているレンチキュラーレンズを使用した立体画像表示装置としての直視型ディスプレイの一例であって、該直視型ディスプレイは、液晶表示素子等のディスプレイデバイス107と市松状のマスクパターン108が形成されたマスク基板109との間に第1及び第2のレンチキュラーレンズ110、111が介装され、さらにマスク基板109の背後にはバックライト112が配されている。

【0014】この種の直視型ディスプレイでは、最適な

立体画像を観察することのできる位置は第1及び第2のレンチキュラーレンズ110、112の大きさで決定される。例えば、15インチのディスプレイでは画面から60cm離れた位置で立体画像を観察するのが最適とされる。

【0015】一方、HMDでは、物理的に限られたスペース上に、例えば50インチディスプレイが2m先にあるように見えるような光学設計を行う場合がある。すなわち、眼から表示画面までの光学的距離は、光学設計に依存して種々の値を採り得るが、いずれにしても表示デバイスの方式や設計値に応じて輻輳角の与え方が異なる。

【0016】また、対象物体の奥行き方向の位置が変わる場合、これに追従して視機能としての輻輳角が変わっても、視機能としてのピント調整位置は、常にディスプレイ表示面上となり、実際に物体を見る場合とは異なった不自然な立体視を強いる場合がある。すなわち、左右画像の視差が過度に大きい部分については表示画面上で立体として融像できなくなることがある。例えば、表示画面上から60cmの位置で見るように設計された15インチ直視型ディスプレイの場合、左右の画像の視差が画面上で約3cm以上となる物体については立体として融像できなくなることが経験的にわかっている。一方、2m先に50インチがあるように見えるように設計されたHMDでは、この値は異なったものとなる。すなわち、立体表示デバイス毎に異なる最大視差が存在する。

【0017】このように立体表示デバイスに応じてそれぞれ左右画像のデータを与えるステレオ画像形式が異なるため、従来より、ステレオペア画像を3Dモデルからレンダリング処理して生成するアプリケーションでは、アプリケーション自体が表示デバイスに依存した特定のステレオ画像形式で出力するようになっている。このため表示デバイス毎に異なるデバイス固有のアプリケーションを使用せざるを得ないという問題点があった。

【0018】また、ステレオ画像形式が同一のため同一のアプリケーションを使用することができる場合であっても、画面サイズや方式の違いにより立体表示デバイスに応じて最適視差が異なるため、各種パラメータをアプリケーション側で表示デバイスに応じた適切な設定値に手動で設定しなければならず、操作が煩雑であるという問題点があった。

【0019】一方、ステレオ撮影用の二眼カメラで撮影した画像データを、各種の表示デバイスに立体表示する場合についても、表示デバイスのステレオ画像形式や画面サイズ、被写体までの距離に応じ、最適な基線長(二眼カメラのレンズ間距離)、や輻輳角が存在する。このため、表示デバイスの種類や特性、撮影する被写体までの距離に応じ、ユーザがその都度経験的な熟達に依存して前記基線長や輻輳角を最適値に調整しなければならず、使い勝手が悪いという問題点があった。

【0020】また、前記二眼カメラで撮影した画像データを立体表示する場合も、立体表示デバイスに応じてステレオ画像形式が異なるため、表示デバイスに対応した特殊なハードウェアをその都度組み込むか、または撮影した画像を一旦形式変換して表示デバイスに適合させなければならないという問題点があった。

【0021】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、ステレオ画像形式の異なる各種の立体表示装置に柔軟に対応することができる画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る画像表示制御装置は、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成手段と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項1）。

【0023】また、本発明は、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス管理手段により管理されているデバイス情報に応じた画像データを外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴としている（請求項10）。

【0024】また、本発明は、画像データを撮影する撮影装置と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じた表示画像を生成することを特徴としている（請求項17）。

【0025】さらに、本発明は、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から特定の撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を外部機器に送信する送信手段と、前記特定された撮影装置で撮影された画像データを前記外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴としている（請求項18）。

【0026】また、本発明に係る画像表示システムは、画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の画像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示

画像を生成する表示画像生成手段と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項23）。

【0027】また、本発明は、画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の撮像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信手段と、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じた表示画像を生成することを特徴としている（請求項32）。

【0028】さらに、本発明に係る画像データの表示方法は、ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの取得要求を發し、該取得要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成ステップと、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項37）。

【0029】さらに、本発明は、ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの撮影要求を發し、該撮影要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択ステップと、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信ステップと、前記選択された撮影装置で撮影

された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置を有すると共に、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップと、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記撮影情報撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴としている（請求項46）。

【0030】尚、本発明の他の特徴は、下記の発明の実施の形態の記載より明らかとなろう。

【0031】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

【0032】図1は本発明に係る画像表示システムの一実施の形態を示すブロック構成図であって、該画像表示システムは、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bと3Dデータベースサーバ3とがネットワーク4を介して相互に接続されている。第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bは第1及び第2の立体視表示デバイス（以下、「3D表示装置」という）5a、5bに夫々接続されて該第1及び第2の3D制御装置5a、5bを制御し、第1及び第2の3D制御装置5a、5bは互いに異なるステレオ画像フォーマットでもって立体画像データを表示する。

【0033】尚、第1及び第2の3D表示装置5a、5bとしては、HMD、直視型ディスプレイ、液晶シャッタ方式、立体プロジェクタ等各種のデバイスが使用することができ、また、ネットワーク4は、後述するデータを伝送するのに十分なバンド幅を有するものであれば、特に限定されるものではない。

【0034】3Dデータベースサーバ3は、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bからの要求 packets をネットワーク4から受け付けてデータを解釈する通信制御部7と、表示デバイス情報を画像生成情報に変換する表示デバイス情報変換部10と、生成された画像データをステレオ画像形式に変換するステレオ画像データ変換部8を備えた3Dシーン生成部9と、3Dシーン生成部9で生成されたデータを保存するデータ管理部11とを備え、3Dシーンデータを第1及び第2のデータベースクライアント1a、1b毎に最も適した形でレンダリング処理して前記第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送する。

【0035】また、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bは、ネットワーク4を介して3Dデータベースサーバ3との通信を制御する通信制御部12a、12bと、デバイス情報を管理するデバイス情報管理部13a、13bを備えた表示管理部14a、14bと、視点を設定変更する視点設定・変更部15a、15bと、3Dデータシーンを一覧表示して選択する3Dデ

ータ選択・表示部16a、16bとを備えている。

【0036】図2はステレオ画像形式の一覧を示すテーブルであって、各形式IDに対して所定のステレオ画像形式が割り当てられ、後述するデータ応答パケットのデータ形式に各形式IDが書き込まれて3Dデータベースサーバ3から第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送される。

【0037】図3は第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bと3Dデータベースサーバ3との間で授受される要求パケット及びその応答パケットのパケットフォーマットである。

【0038】図3（a）は、リスト要求パケットであり、第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bから3Dデータベースサーバ3に対しリスト要求19を送信し、第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bは3Dデータベースサーバ3のデータ管理部11に保存されている3Dデータの一覧を要求する。

【0039】図3（b）は、リスト要求19に対する応答パケットのパケットフォーマットを示し、該応答パケットは、パケット種別を示すリスト応答20の他、データID22aと3Dデータのデータタイトル22bとを一組とした複数の組が複数含まれており、これら組数はデータ数21に書き込まれる。尚、リストの内容に関しては、後述するようにデータベースクライアント1a、1bに保存され、後述するデータ要求パケットを発行する際に、データタイトルからデータIDを取得する際に使用する。

【0040】図3（c）は、データ要求パケットのパケットフォーマットを示し、該データ要求パケットは視点情報26及びデータID27を指定して3Dデータを要求するが、その際にデータベースクライアント1a、1bの表示デバイス情報24及び表示に最適な要求データ形式25を指定する。

【0041】このデータ要求パケットに対し3Dデータベースサーバ3からは、図3（d）に示すように、データ応答パケットとしてレンダリングされたステレオ画像データが返送される。この際、データID29、表示デバイス情報に対する応答デバイス情報30、データ形式31（図3のステレオ画像形式に対応する形式ID）、圧縮形式32、ステレオ画像データ33が書き込まれる。尚、圧縮形式としては、JPEG形式やRLE形式等、任意の圧縮形式を使用することができる。

【0042】また、図4は表示デバイス情報24のフォーマット図である。

【0043】デバイス種類欄34にはデバイス種別IDが書き込まれ、HMD、直視ディスプレイ、液晶シャッタメガネ、偏光プロジェクタ、2Dモニター等、表示デバイスを識別子（ID）で指定する。画面サイズ欄35には画面の対角線の長さがインチ単位で書き込まれる。画面解像度欄36には縦×横の画素数が書き込まれ、例え

ば、米IBM社のディスプレイ規格であるVGAの場合、 640×480 と書き込まれる。データ形式欄37にはステレオ画像形式に対応する形式IDが書き込まれる。

【0044】最適観察距離欄38には3Dで見るのに最適な画面からの距離が書き込まれる。但し、最適観察距離は、HMDのようにプリズムやミラー等を使用して眼から画面までの距離を光学的に長くしているような場合を考慮し、物理的な距離でなく光学的な距離（光路長）で示される。

【0045】最大許容視差欄39には左右画像の立体視可能な最大許容視差、すなわち左右画像上で立体として融像可能な対応点間の距離の許容最大値が画面上のドット数で書き込まれる。左右画像の視差がドット数より大きい場合は立体として融像することができなくなる。予備欄40には2D/3D切替の可否等、表示上重要なその他情報が書き込まれる。

【0046】図5は3Dデータベースサーバ3で実行される動作手順のフローチャートである。

【0047】ステップS1でデータリストの要求パケットを受け付け、ステップS2で第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bからリスト要求19を受信したと判断した場合はステップS3に進み、データ管理部11に格納されている3Dシーンデータに対応するデータIDとデータタイトルのリストを抽出し、リスト応答パケットを第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送する。

【0048】また、ステップS2の答が否定（No）の場合はステップS4に進み、データ要求パケットを受信したか否かを判別し、その答が否定（No）の場合はステップS5に進んでその他の処理を実行する一方、その答が肯定（Yes）の場合はステップS6でデータ管理部11に格納されている3Dデータを検索し、続くステップS7でデータIDに対応する3Dシーンが有るか否かを判断する。そして、その答が否定（No）の場合はステップS8でエラー処理を実行し、その答が肯定（Yes）のときはデータ管理部11内の3Dシーンを3Dシーン生成部9に読み出す。次いで、ステップS10では、表示デバイス情報変換部10でデータ要求パケットの表示デバイス情報24に基づいて画像生成情報を作成する。

【0049】画像生成情報は、レンダリング処理で2枚のステレオ画像を生成するために必要な情報であり、図6に示すように、基線長41、輻輳角42、生成解像度43、ステレオ画像データのデータ形式44、最短撮影距離45、及びその他の予備情報46からなる。本実施の形態では、使用する可能性のある全ての3D表示装置について、表示デバイス情報から画像生成情報に変換するための最適な値が予めテーブル化されて表示デバイス情報変換部10に格納されている。尚、表示デバイス情

報の画像生成情報への変換を、上記テーブル参照に代えて、図2に示す各種表示デバイス情報から画像生成情報にマッピングする方法を数式化しておき、斯かる数式に基づいて変換してもよい。

【0050】次に、ステップS11ではデータ要求パケットの要求データ形式25がVRML形式を要求しているか否かを判断し、VRML形式を要求している場合、すなわち直接3Dデータを要求している場合は、データそのものが3Dシーンデータであるため、直ちにステップS14に進む。

【0051】一方、ステップS11の答が否定（No）の場合は、ステップS12に進んでレンダリング処理を行い、3Dシーンを生成する。すなわち、3Dシーン生成部9において、ステップS9で読み出された3Dシーンデータに対し、データ要求パケットの視点情報26と上記画像生成情報とに基づいてレンダリング処理を施し、二視点のステレオ画像を生成する。

【0052】レンダリング処理は、具体的には、3Dシーンデータ、すなわちシーンデータの存在する3D空間中に仮想的なカメラを配置し、カメラで2D空間を撮影することで二次元画像を得る。この場合、ステレオ画像をレンダリング処理するため、前記仮想的なカメラを左右の視点用に2つ設ける。そして、視点情報26には、3Dシーン中の視点位置座標と視点方向が含まれており、該視点情報と画像生成情報の基線長41及び輻輳角42に基づき、2視点のステレオ画像としてレンダリングする際の仮想的なカメラの三次元位置および方向を決定する。

【0053】すなわち、図7に示すように、撮影対象となるオブジェクト47の位置を点Oで代表させることとし、視点情報中に含まれる視点位置を点C、視点方向をCOとし、基線長D、輻輳角 θ とすると、点Aと点Bの位置に仮想的な2つのカメラがあるとしてレンダリングする。すなわち、点A及び点Bのカメラはそれぞれ点Oの方向を向いて配置されており、点ABの中点が点Cであり、 $\theta = \angle AOB$ 、 $\angle AOC = \angle BOC = \theta / 2$ となる。2D空間の水平面をXY平面とすると、点A、点BのZ座標は点Cと同一、つまり線分ABは平面XYと平行になる。

【0054】尚、レンダリング処理に際し、画像生成情報の最短撮影距離45より短距離にある3Dシーンは、最大許容視差を越えてしまうため、最短撮影距離45より短距離にある3Dシーンについてはレンダリング処理を行うのを禁止している。尚、最短撮影距離45より短距離の画像データ処理については、レンダリング処理を禁止する他、半透明にするなど、最大視差が目立たなくするのも好ましい。

【0055】次に、ステップS13では画像生成情報のデータ形式37に従い、ステレオ画像データ変換部8において、二視点でレンダリングした2枚の画像を形式変

換し、また、圧縮形式が指定されていれば画像圧縮を施し、ステップS14で第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに画像データを返送する。

【0056】尚、データ形式37がラインシーケンシャル形式の場合は、JPEGのようなDCTを使用した圧縮はそのまま行くと、伸長時に左右画像の分離が鮮明にできなくなるため、この場合、ライン並べ替えを行い、それぞれ偶数ライン、奇数ラインのみを集めて左右表示方式(図18(e)参照)のようなフォーマットに変換した後圧縮し、また伸長時には、これとは逆の操作を行う。

【0057】図8はデータベースクライアント1a、1bの動作手順を示すフローチャートある。

【0058】ステップS21ではデータベースサーバ3にリスト要求パケットを発行し、続くステップS22ではデータ管理部11に格納されている3Dデータの一覧を取得し、取得したリスト応答パケット中のデータタイトル22bの一覧を3Dデータ選択・表示部16a、16bに表示すると共に、対応するデータIDを該3Dデータ選択・表示部16a、16bに格納する。

【0059】次いで、ステップS23ではユーザの操作を受け付け、続くステップS24では視点設定・変更部15a、15bで視点を設定・変更したか否かを判断する。そして、その答が肯定(Yes)の場合はステップS25で変更された視点情報をデバイス情報管理部13a、13bに保存した後、ステップS23に戻る。

【0060】一方、ステップS24の答が否定(No)の場合は、デフォルト値を維持してステップS26に進み、データタイトル22bを3Dデータ選択・表示部14に一覧表示し、ユーザが表示したいデータタイトル22bを選択し、データ表示要求操作を行ったか否かを判断する。

【0061】そして、その答が否定(No)の場合はステップS27でその他の処理を実行した後、ステップS23に戻る一方、ステップS26の答が肯定(Yes)の場合はステップS28に進み、データタイトル22bに対応するデータID22aを取得し、続くステップS29でデバイス情報管理部13a、13bに保存されている表示デバイス情報24と視点設定・変更部15a、15bに保存されている視点情報26とを読み出し、該表示デバイス情報24及び視点情報26をデータ要求23に付加してデータ要求パケットを作成し、該データ要求パケットをデータベースサーバ3に発行し、その後ステップS30でデータベースサーバ3から3Dデータを受信し、取得する。

【0062】次に、ステップS31では、取得した3Dデータが存在し、且つ適切な形式であるか否かをチェックし、その答が否定(No)のときはステップS32でエラー処理を行ってステップS23に戻る一方、その答が肯定(Yes)のときはステップS33に進んで画像

データを取り出し、また必要に応じて伸長処理を施し、ステップS34で画像データを第1又は第2の3D表示装置5a、5bに表示する。

【0063】このように本第1の実施の形態は、データベースクライアント1a、1bは、データ管理部11に格納されている所望の3Dシーンを選択し、3D表示装置5a、5bのデータ形式や最大許容視差等に関する情報を付加して3Dデータベースサーバ3に要求すると、3Dデータベースサーバ3は、ステレオ画像をレンダリング処理して返送している。そして、レンダリング処理に際しては3D表示装置5a、5b毎に最適な輻輳角、基線長等の画像生成情報を使用しているため、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0064】図9は前記第1の実施の形態の第1の変形例であって、該第1の変形例では、ステレオ画像データ変換部49aを備えた3Dシーン生成部50aを第1のデータベースクライアント48aに設け、該データベースクライアント48aが十分なレンダリング能力があるような場合を想定している。この場合、データベースサーバ3への要求データ形式25としてVRML形式を指定し、データベースクライアント48a側でVRML形式からステレオ画像へのレンダリング処理が行われる。したがって、ネットワーク4を通過するデータはレンダリングされたステレオ画像データではなくVRMLデータとなる。

【0065】尚、以上は静止画像シーンを想定していたが、動画シーンの場合もデータ応答パケットのステレオ画像データ33(図3(d))をステレオ画像のストリームデータとして送信することにより同様にすることができる。尚、ステレオ画像のストリームデータとしては、上下表示方式(図18(d))及び左右表示方式(図18(e))以外は、そのまま通常の動画ストリームとして扱って構わない。ラインシーケンシャル方式(図18(b))の場合は、静止画と同様ライン並べ替えを行えばよい。2インプット方式(図18(a))又はページ・フリッピング方式(図18(c))の場合は、2枚の画像を貼り合わせた1枚の大きな画像として扱い、受け取った側で元の形に分離するようにすれば良い。

【0066】また、立体表示デバイスでなく通常の2次元の表示デバイスが接続されている場合であっても2D方式を指定することで対応可能である。この場合、レンダリング処理は通常の視点位置情報そのもの一視点だけ生成すれば良い。

【0067】さらに、二視点画像を立体表示するデバイス以外のホログラム等の立体表示デバイスの場合であっても、2Dシーンを立体表示デバイスに適したデータ形式にレンダリング又は変換して返送すれば良い。

【0068】図10は第1の実施の形態の第2の変形例

であって、データベースサーバ52にデータ管理部を設ける代わりに、第1及び第2のデータベースクライアント51a、51bにデータ管理部52a、52bが設けられ、第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bからデータベースサーバ52に3Dシーンデータを転送し、該第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bでレンダリング処理を行っている。

【0069】つまり、本第2の変形例では、データ要求パケットに代えて、図11に示すような、データレンダリング要求パケットが第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bからデータベースサーバ52に発行される。すなわち、データレンダリング要求パケットは、データレンダリング要求55、表示デバイス情報24、要求データ形式25、視点情報26、及び3Dシーンデータ59から構成されており、3Dデータ選択・表示部16a、16bは、データベースサーバ52に送出される3Dシーンデータを選択する。

【0070】尚、動画シーンについては、視点変更要求及び視点情報からなる形式のパケットを作成し、視点情報のみを連続的に送るようによればよい。

【0071】本第2の変形例のように、第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bが表示デバイスに応じたステレオペア画像生成に必要な表示デバイス情報を保持し、該第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bから転送されてきた3Dデータをデータベースサーバ52でレンダリング処理してステレオペア画像を生成する際に、この保持した表示デバイス情報からステレオ画像生成に必要なステレオ画像生成情報に変換し、最適なステレオペア画像を生成するようにすることで、ステレオ画像形式の異なる種々の3D表示装置にも柔軟に対応できる。また、データベースクライアント51a、51bでレンダリング処理せずに、別途設けたデータベースサーバ52でレンダリング処理を行っているのでも、負荷分散を行うこともできる。特に、レンダリング処理は負荷が重い場合、レンダリング処理のためのデータベースサーバを複数配し、負荷の低いデータベースサーバを探してレンダリング処理するようにすれば、ステレオ画像形式の異なる種々の3D表示装置が接続されている環境下においても、レンダリング時に表示デバイスの違いを意識することなく、負荷分散を行うことが可能となる。

【0072】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0073】図12は本発明に係る画像表示システムの一実施の形態を示すシステム構成図であって、該立体画像表示システムは、第1及び第2のデータベースクライアント60a、60bと第1及び第2の3Dカメラサーバ(以下、「3Dカメラサーバ」という。)61a、61bとが、ネットワーク4を介して相互に接続され、さらに第1及び第2のデータベースクライアント60a、

60bには第1及び第2の3D表示装置5a、5bが夫々接続され、第1及び第2の3Dカメラサーバ61a、61bには第1及び第2のステレオ撮影用カメラ62a、62bが接続されている。

【0074】3Dカメラサーバ61a、61bは、ネットワーク4との間でインターフェース動作を司る通信制御部63a、63bと、カメラ情報を管理するカメラ情報管理部64a、64bと、カメラ情報管理部64a、64bのカメラ情報に基づいてステレオ撮影用カメラ62a、62bを制御するカメラ制御部65a、65bと、ステレオ撮影用カメラ62a、62bで撮影された映像を取り込む映像取込部66a、66bと、映像取込部66a、66bで取り込まれた映像データ及びカメラ情報管理部64aで管理されているカメラ情報を管理するデータ管理部67a、67bとを備え、ステレオ撮影用カメラ62a、62bからの各種パラメータ(基線長、輻輳角、フォーカス情報等)をデータベースクライアント60a、60bからの要求に応じて適切に設定して撮影し、撮影した画像を圧縮してデータベースクライアント60a、60bに返送する。

【0075】ステレオ撮影用カメラ62a、62bは、2個のカメラレンズ系からなり、基線長、輻輳角、フォーカス情報、ズーム倍率が、カメラ制御部65a、65bからの要求に応じて設定変更できるようになっている。

【0076】尚、基線長、輻輳角の設定範囲やレンズ焦点距離、オートフォーカス(AF)が否か、ズーム可能が否か等はステレオ撮影用カメラ62a、62bによって異なってもよい。また、ステレオ撮影用カメラ62a、62bからはそれぞれデジタルデータとしての画像データが取り出せるようになっている。

【0077】また、データベースクライアント60a、60bは、ネットワーク4との間でインターフェース動作を司る通信制御部68a、68bと、表示デバイス情報管理部69a、69bを備えた表示管理部70a、70bと、カメラ設定を変更するカメラ設定変更部71a、71bと、複数のステレオ撮影用カメラから所望のステレオ撮影用カメラを選択するカメラ選択部72a、72bとを有し、第1又は第2の3D表示装置5a、5bを制御すると共に、3Dカメラサーバ61a、61bに要求パケットを送信し、撮影し獲得したステレオ画像を伸長し、立体表示するように制御する。

【0078】また、3Dカメラサーバ61a、61bは、データベースクライアント60a、60bからのステレオ画像要求等の要求パケットをネットワーク4を介して受け付け、データベースクライアント60a、60b毎に最適な形で各種撮影のためのパラメータを設定し、ステレオ画像を送り返す。

【0079】図13はデータベースクライアント60a、60bと3Dカメラサーバ61a、61bとの間で

授受される要求パケット及び応答パケットのパケットフォーマットである。

【0080】各パケットの最初にはパケットの種類を識別するフィールドが書き込まれ、パケットフォーマットには、図13(a)～図13(d)に示すような4種類がある。

【0081】図13(a)は、カメラ能力問合せ要求パケットのパケットフォーマットを示し、パケット種別を示す能力問合せ要求73、要求パケットの送信元を識別する送信元アドレス74、表示デバイス情報75、ステレオ画像を要求する際のステレオ画像形式を指定する要求データ形式76、要求画像圧縮形式を指定する要求圧縮形式77が書き込まれる。

【0082】尚、表示デバイス情報は第1の実施の形態と同様のデータフォーマットを有し(図4参照)、また、要求データ形式76は図2のステレオ画像形式を形式IDで指定する。

【0083】図13(b)は、カメラ能力問合せ要求に対する応答パケットのパケットフォーマットを示し、パケット種別を示す能力問合せ応答78、応答パケットの送信元を識別する送信元アドレス79、カメラ能力が要求を満たすか否かを「OK」か「NG」で表示する応答情報80、カメラ能力情報を書き込むカメラ設定範囲情報81で構成される。

【0084】カメラ設定範囲情報は、具体的には、図14に示すように、オートフォーカス又はマニュアルフォーカス等のフォーカス情報を書き込むAF/MF情報93、撮影可能な最短距離を示す最短撮影距離情報94、ズーム倍率の最大値を書き込む最大ズーム倍率95、ズーム倍率の最小値を書き込む最小ズーム倍率96、画像を取り込み、返送する際の可能な画像の解像度を列挙する解像度情報97、画像返送時に設定可能なステレオ画像形式を書き込むステレオ形式情報98、可能な画像圧縮形式が書き込まれる圧縮形式情報99、及びレンズの焦点距離が書き込まれる焦点距離情報100で構成される。尚、ズーム可能なカメラの場合は、焦点距離情報100にはズーム倍率が「1」のときの焦点距離が書き込まれる。

【0085】図13(c)は、画像要求パケットのパケットフォーマットを示し、パケット種別を示す画像要求150、要求パケットの送信元を識別する送信元アドレス82、ズーム及びフォーカスの設定要求値が書き込まれるカメラ設定情報83、ステレオ画像形式を指定する要求データ形式84、画像圧縮形式を指定する要求圧縮形式85で構成される。

【0086】また、図13(d)は画像要求パケットに対する応答パケットのパケットフォーマットであって、パケット種別を示す画像応答86、応答の送信元を識別する送信元アドレス87、画像データのデータ形式88、画像データの圧縮形式89、ステレオ画像撮影時の

ズーム値、フォーカス値等のカメラ設定情報90、ステレオ画像撮影時の基線長、輻輳角等のステレオ設定情報91、及び上記データ形式及び圧縮形式に変換されたステレオ画像データが書き込まれる。

【0087】図15は第1のデータベースクライアント60aの動作手順を示すフローチャートである。尚、本第2の実施の形態では第1のデータベースクライアント60aの動作手順について説明するが、第2のデータベースクライアント60bも同様の動作を行う。

【0088】まず、データベースクライアント60a、60bが撮影動作を開始すると、ステップS41ではユーザがカメラ選択部72aでネットワーク4上のいずれの3Dカメラサーバで撮影するかを選択する。尚、ネットワーク4上で選択可能な3Dカメラサーバのアドレスは予め判っており、本実施の形態では、第1の3Dカメラサーバ61aが選択される。

【0089】次に、ステップS42では表示デバイス情報を表示デバイス管理部69aから獲得する。続くステップS43ではこれらの情報に基づいてカメラ能力問合せ要求パケットを作成し、第1の3Dカメラサーバ61aに対し該カメラ能力問合せ要求パケットを送信する。次いで、ステップS44では、その応答パケットを第1の3Dカメラサーバ61aから受信し、続くステップS45ではステレオ撮影用カメラ62aのズーム範囲、フォーカス範囲、AF/MF設定の変更が可能か否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はステップS48に進む一方、その答が否定(No)の場合はステップS46に進み、カメラ設定変更部71aでユーザにズーム倍率やフォーカス可能設定等、各種パラメータの設定可能範囲を提示し、続くステップS47でズーム値、フォーカス値を決定した後、ステップS48に進む。尚、カメラ設定変更部71aは各種データ提示/設定用のユーザグラフィカルインタフェース(GUI)を有しており、表示画面上で設定する。

【0090】次に、ステップS48では前記カメラ設定情報90、圧縮形式89及びデータ形式87に基づいて画像要求パケットを生成し、3Dカメラサーバ61aに発行する。そして、ステップS49では画像応答パケットを受信し、続くステップS50では表示管理部70aで画像応答パケットのデータ形式88及び圧縮形式89に基づいてステレオ画像データを伸長し、次いでステップS51では第1の3D表示装置5aに画像データを立体表示する。尚、画像応答パケットには、画像を撮影した際のカメラ設定情報90及びステレオ設定情報91が前記データ形式88及び圧縮形式89と共に返送されてくるので、該カメラ設定情報90及びステレオ設定情報91をカメラ設定変更部71aの表示画面に表示する。

【0091】そして、ステップS52ではユーザが操作を終了したか否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はそのまま処理を終了する一方、その答が否定(N

o) の場合はステップS53に進み、ズーム値及びフォーカス値に変更が有るか否かを判断する。そして、その答が肯定(Yes)の場合はステップS45に戻って上述の処理を繰り返す一方、その答が否定(No)の場合はステップS48に戻って上述の処理を繰り返す。

【0092】図16は第1の3Dカメラサーバ61aの動作手順を示すフローチャートである。尚、本第2の実施の形態では第1の3Dカメラサーバ61aの動作手順について説明するが、第2の3Dカメラサーバ61bも同様の動作を行う。

【0093】第1の3Dカメラサーバ61aが起動すると、ステップS61でズーム値やフォーカス値、基線長、輻輳角等のデータを初期化した後、ステップS62で第1のデータベースクライアント60aからの要求パケットを受け付ける。

【0094】そして、ステップS63ではカメラ能力問合せ要求パケットを受信したか否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合は要求パケットの表示デバイス情報75、要求データ形式76、要求圧縮形式77をカメラ情報管理部64aに取り込むと共に、表示デバイス情報75に応じて変わる可能性のあるズーム範囲、フォーカス範囲を決定し、カメラ設定範囲情報81を決定する。そしてステップS65で設定範囲が「OK」か否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はステップS66で「OK」通知を行い、その答が否定(No)の場合はステップS67で「NG」通知を行い、夫々ステップS62に戻る。

【0095】尚、カメラ設定範囲情報81、すなわちズーム範囲、フォーカス範囲は、表示デバイス情報75と共に基線長の設定可能範囲や輻輳角の設定範囲も考慮した上で決定する。

【0096】ステップS63の答が否定(No)の場合はステップS68に進み、画像要求パケットを受信したか否かを判断する。そして、その答が否定(No)の場合はステップS69に進んでその他の処理を実行した後、ステップS62に戻る一方、その答が肯定(Yes)の場合はステップS70に進み、カメラ設定情報83、要求データ形式84、及び要求圧縮形式85をカメラ情報管理部64aから読み出し、ステップS71ではズーム倍率及びフォーカス情報に基づいて最適基線長、輻輳角を算出し、これらのカメラパラメータに基づきカメラ制御部65aで第1のステレオ撮影用カメラ62aの制御を行う。

【0097】この後ステップS72に進み、映像取込部66aで左右のステレオ画像をデジタルデータとして取込み、続くステップS73で取り込んだデータをデータ管理部67aで要求データ形式84を設定した後、ステップS74で必要に応じて要求圧縮形式85で画像データを圧縮し、ステップS75で第1のデータベースクライアント60aに画像応答パケットを返送する。尚、こ

の際、取り込時に設定したカメラ設定情報90、ステレオ設定情報91も同時に画像応答パケットに含める。

【0098】また、最適な輻輳角、基線長は、ズーム情報、フォーカス情報からカメラの焦点距離や表示デバイス情報と対応付けて決定する必要があるが、これらの対応関係は予めテーブル化又は数式化されてデータ管理部67aに格納されており、所望の輻輳角、基線長がテーブルの検索処理又は演算処理により求められる。

【0099】このように本第2の実施の形態では、データベースクライアント60a、60bが、立体表示デバイスに関する方式や表示サイズ等の表示デバイス情報75を3Dカメラサーバ61a、61bに転送し、該3Dカメラサーバ61a、61bでは、表示デバイス情報75からステレオ撮影に必要な基線長や輻輳角等のステレオ撮影情報に変換し、該ステレオ撮影情報に基づいてステレオ撮影用カメラ62a、62bの基線長や輻輳角を設定してステレオ撮影し、撮影した画像データをデータベースクライアント60a、60bに返送しているの、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0100】尚、本第2の実施の形態では、2つのカメラ系からなるステレオ撮影用カメラを使用しているが、例えばカメラ撮像系が1つでレンズ系を工夫することで、左右毎にフィールド交互で入力できるステレオ撮影用カメラでも可能であり、すなわちデジタルデータのステレオ画像ペアとして取り出せるカメラであれば特に限定されるものではない。

【0101】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、画像データの生成に必要な各種デバイス情報を管理し、所望のデバイス情報を画像生成情報に変換し、視点情報と画像生成情報とに基づいて3Dデータをレンダリング処理し、所望の画像データを生成しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0102】さらに、本発明によれば、画像撮影に必要なデバイス情報を3D表示装置に保持し、画像データを撮影する際に該デバイス情報から画像撮影に必要な撮影条件を求め、最適な輻輳角及び基線長で画像撮影しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る立体画像システムの第1の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図2】ステレオ画像形式を示すテーブル図である。

【図3】データベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示すパケットフォーマット図である。

【図4】表示デバイス情報のフォーマット図である。

【図5】画像生成情報のフォーマット図である。

【図6】3Dデータベースサーバの動作手順を示すフローチャートである。

【図7】レンダリング処理を説明するための模式図である。

【図8】データベースクライアントの動作手順を示すフローチャートである。

【図9】第1の実施の形態の第1の変形例を示す要部システム構成図である。

【図10】第1の実施の形態の第2の変形例を示すシステム構成図である。

【図11】データベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示す第2の変形例の要部パケットフォーマット図である。

【図12】本発明に係る立体画像システムの第2の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図13】第2の実施の形態におけるデータベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示すパケットフォーマット図である。

【図14】カメラ能力情報のフォーマット図である。

【図15】3Dカメラサーバの動作手順を示すフローチャートである。

【図16】データベースクライアントの動作手順を示すフローチャートである。

【図17】立体視表示の原理を説明するための図である。

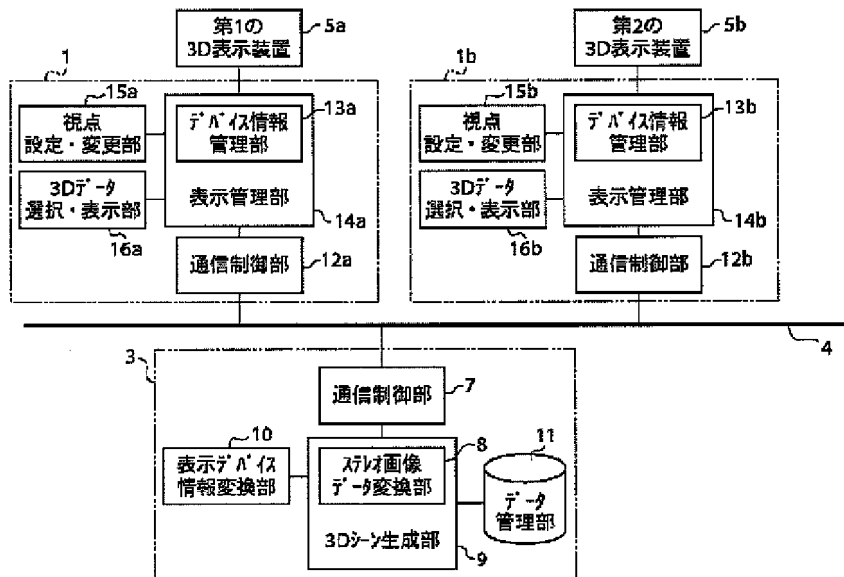
【図18】ステレオ画像形式の実際の画像表示を示す図である。

【図19】レンチキュラーレンズを使用した従来の直視型ディスプレイを模式的に示した斜視図である。

【符号の説明】

- 7 通信制御部
- 9 3Dシーン生成部
- 11 データ管理部
- 15a、15b 視点設定・変更部
- 52a、52b データ管理部
- 62a、62b ステレオ撮影用カメラ
- 63a、63b 通信制御部
- 68a、68b 通信制御部
- 69a、69b 表示デバイス情報管理部
- 72a、72b カメラ選択部（撮影装置選択手段）

【図1】



【図4】

デバイス種別	34
画面サイズ	35
画面解像度	36
データ形式	37
最短撮影距離	38
最大許容視差	39
予備	40

【図6】

基線長	41
輻輳角	42
生成解像度	43
データ形式	44
最短撮影距離	45
予備	46

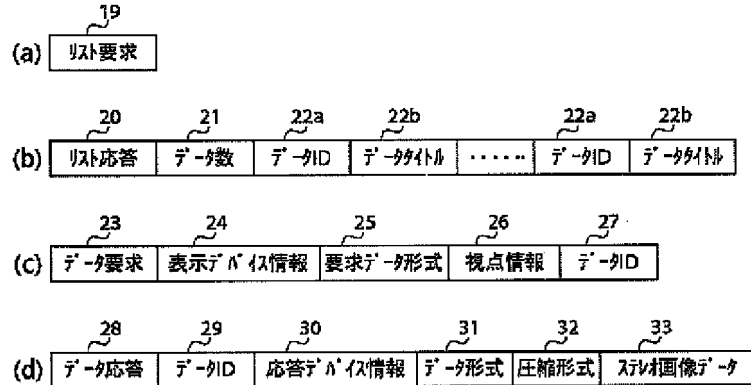
【図11】

55	56	57	58	59
レンダリング要求	表示デバイス情報	要求データ形式	視点情報	3Dシーンデータ

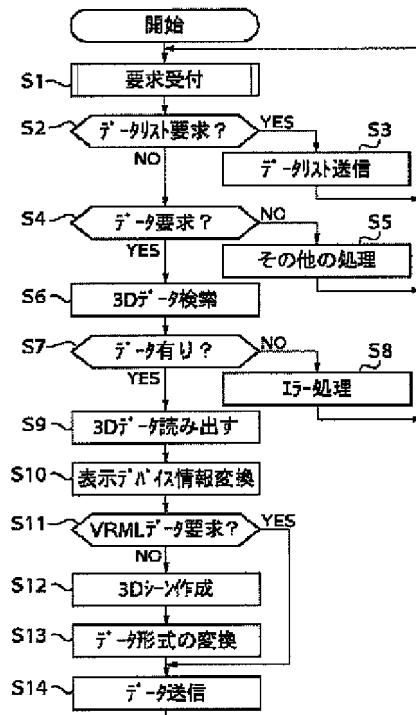
【図2】

形式ID	対応画像形式
1	2入力(INPUT)
2	ラインシーケンシャル(Line-sequential)
3	ページフリッピング(Page-flipping)
4	上下表示(Above-below)
5	左右表示(side-by-side)
6	VRML
7	2D

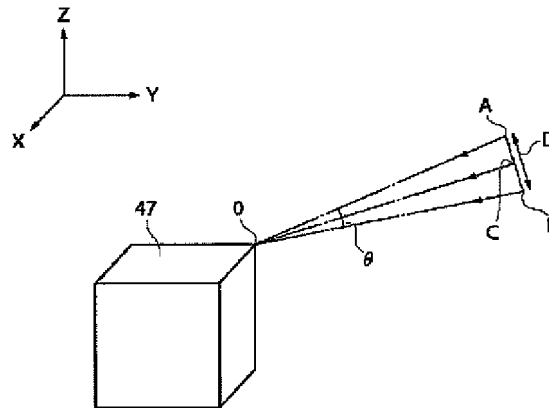
【図3】



【図5】



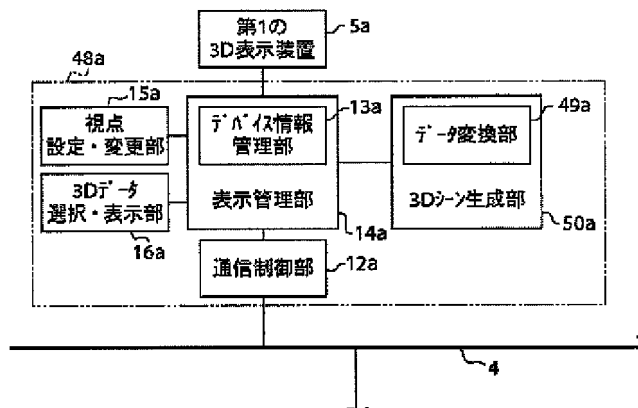
【図7】



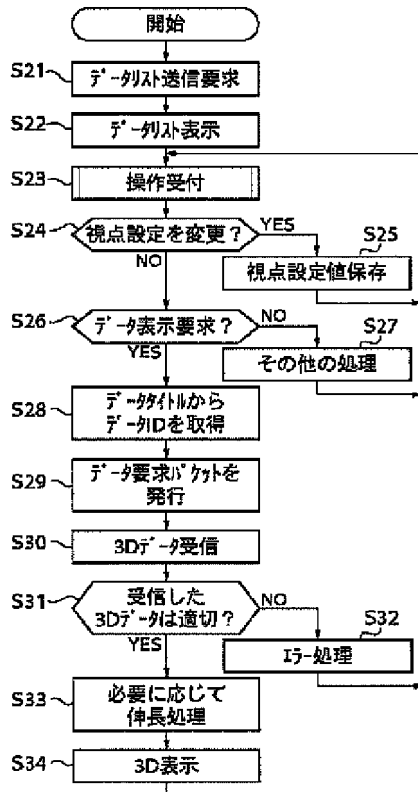
【図14】

AF/MF	93
最短撮影距離	94
最大ズーム倍率	95
最小ズーム倍率	96
解像度	97
対応形式	98
画像圧縮形式	99
レンズ焦点距離	100

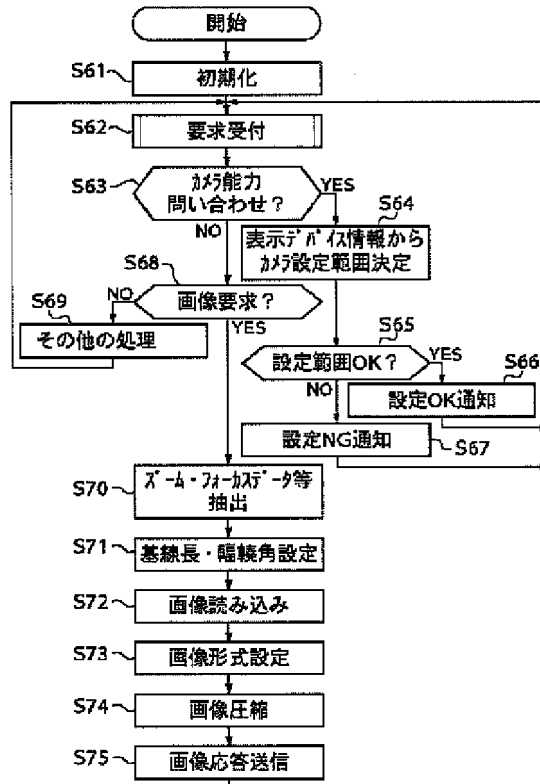
【図9】



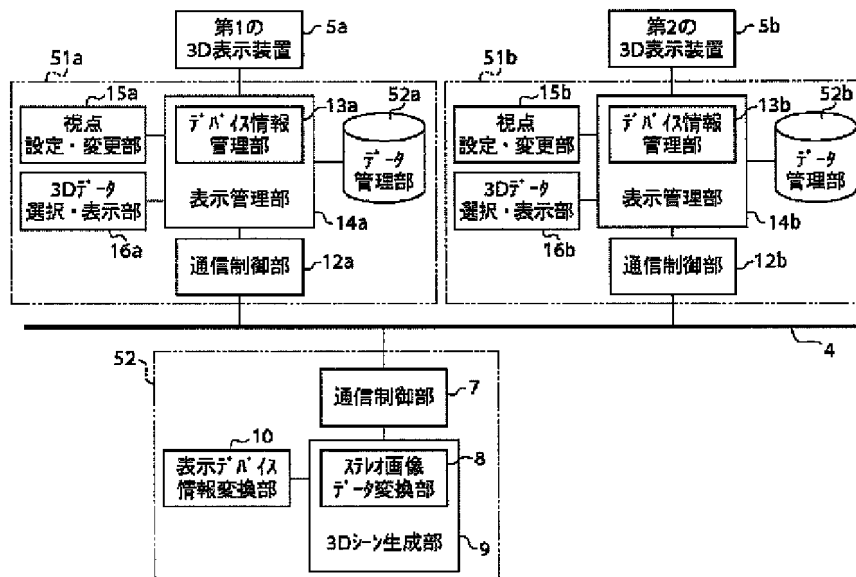
【図8】



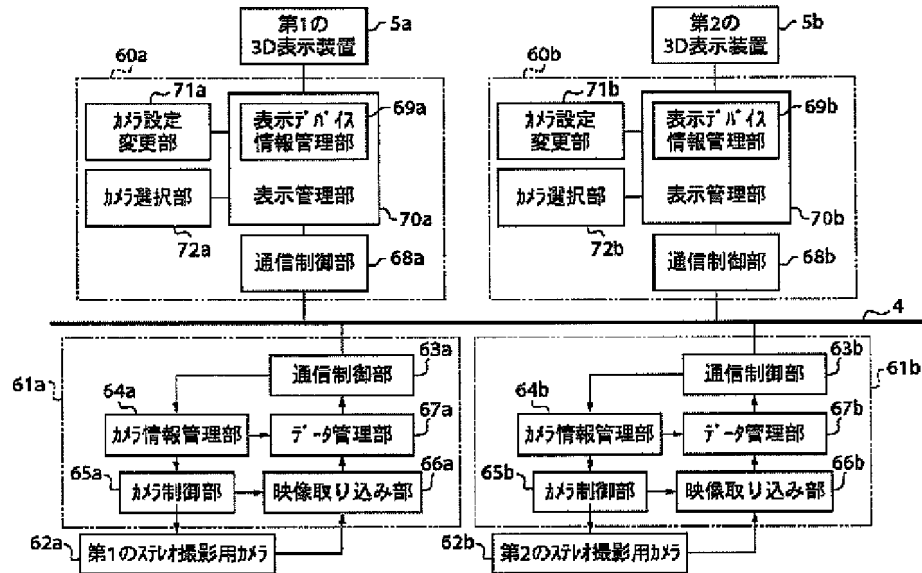
【図16】



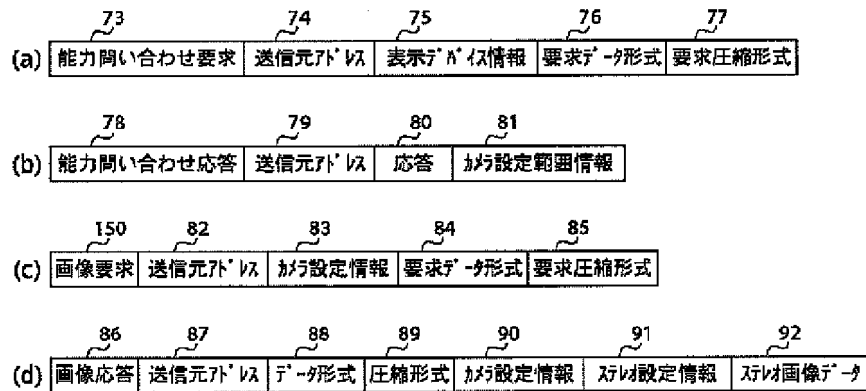
【図10】



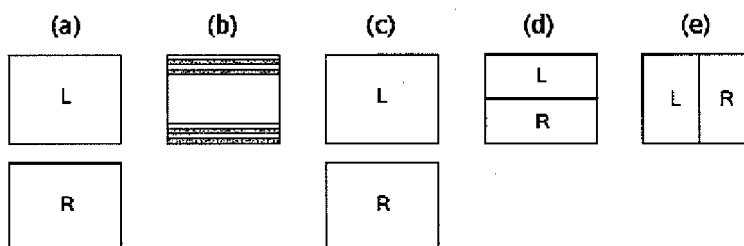
【図12】



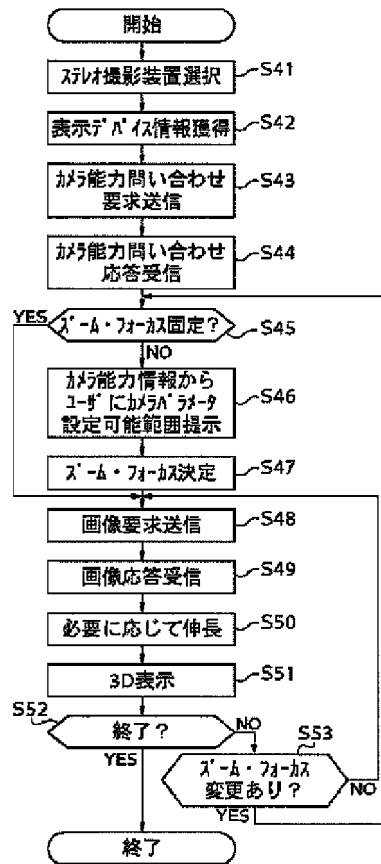
【図13】



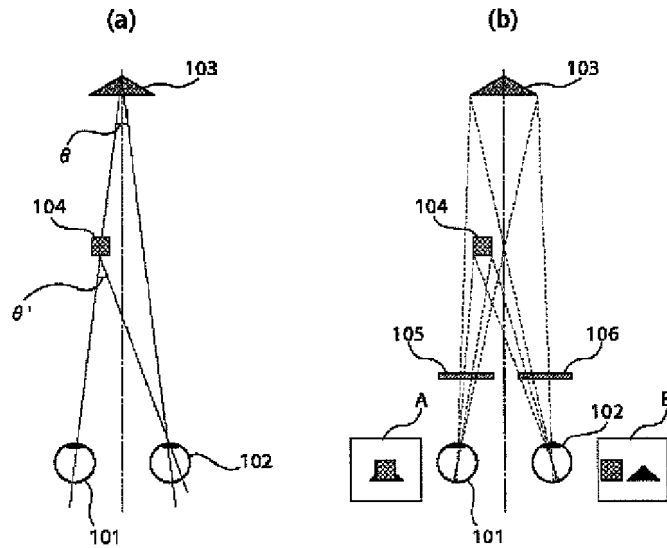
【図18】



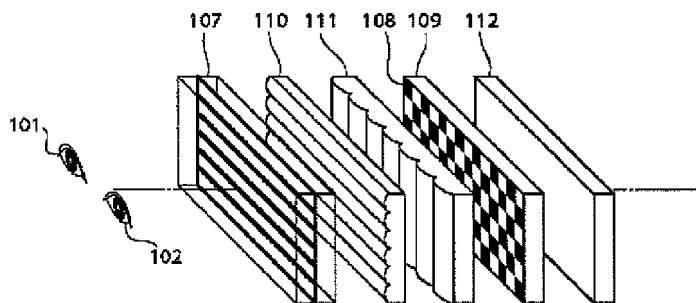
【図15】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 5 / 3 6

識別記号

5 1 0

F I

G 0 9 G 5 / 0 0

テマコード (参考)

5 2 0 W

5 5 5 D

Fターム(参考) 5B050 BA09 CA05 DA01 FA02 FA06
GA08
5B080 CA05 FA09 GA00
5C061 AB10 AB12 AB17 AB18 AB20
AB24
5C082 AA04 AA05 AA27 BA12 BA46
BB46 CA84 CB03 DA87 MM02
MM09